

## 第一章系 统效益与架构简介

### 一、系统目的与效益

### 二、系统软硬件配置

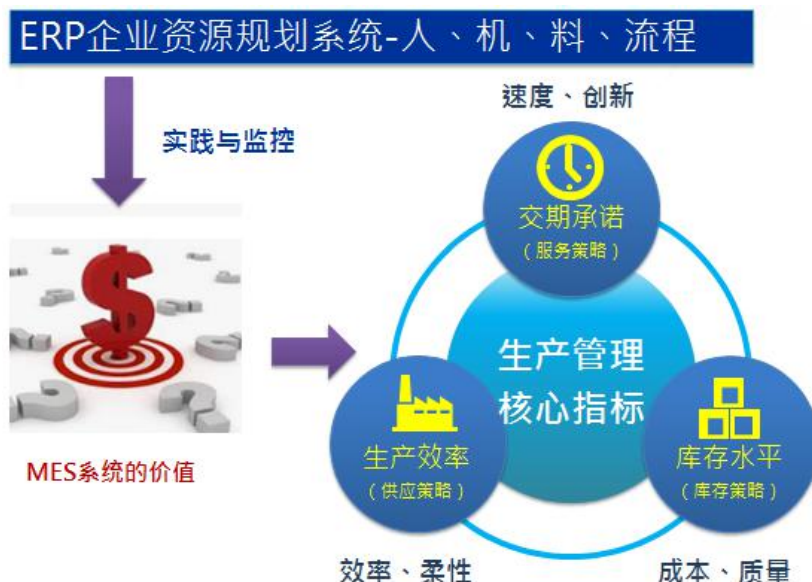
### 三、主流程简介

### 四、车间配置中心架构简介

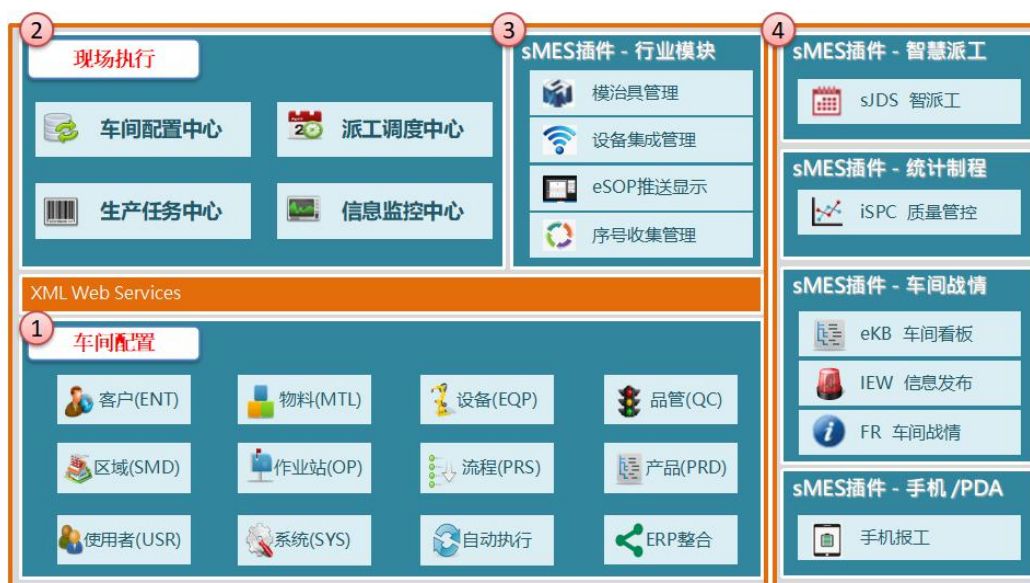
### 五、现场执行系统架构简介

## 一、系统目的与效益

MES 制造执行系统的运用价值乃藉由系统架构及功能，以落实执行 ERP 生产资源规划的结果，包括：人力、设备产能、模治具寿命、关键用料、产品流程及生产加工条件的规划。



透过 MES 系统的执行与监控，能完成 ERP 系统规划的许多效益，较关键的三项为：订单准时达交、存货水平控制及生产资源分配优化。因此 MES 与 ERP 的关系可说是密不可分。MES 的系统架构基本上分为四区块，第一区块为车间配置中心，维护所有 MES 系统的基本数据，包括人员、设备、产线、加工制程或作业站、产品流程等，并纪录生产信息及从生产记录所产生的统计分析报表，与实时信息广告牌等；第二区块为现场执行系统，就是从 ERP 系统整合汇入的制令工单，其所有生产履历记录与管理。



第三区块是为配合产业别的个别需求，所发展行业别模块，模治具管理、电子 SOP 跟产品序号搜集及管理，此类的模块正持续的发展中。第四区块属于增值模块，包括透过法

整体 MES 的系统架构可归纳为七大项，简单说明如下：



## 2.提升设备机台资源的稼动率

### 3.提升生产报工的时效与精准度

#### 4.收集效率分析因子，降低生产浪费与异常

本系统详细记录，设备机台稼动(故障、维修、待料、保养)、产品报废、重修...等发生

的时机、产品、原因..等要因，企业可透过要因分析与统计，找出关键要因以提升生产效率与效果

#### 5.有效降低产品在制(WIP)存量

MES 具备每日设备产能分配功能，可事先有效进行工单设备生产指派，使生产流程顺畅无碍，可有效降低在制品堆积的风险与浪费。

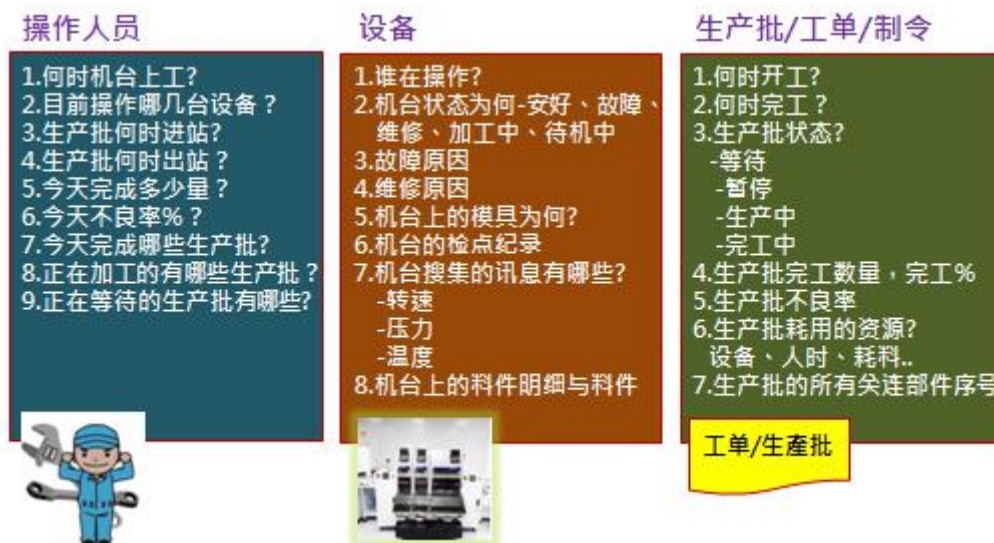
#### 6.完整的生产履历与追踪管理

本系统可提供工序号管理追踪功能，能纪录成品序号所有组成部件(零件)序号管理，做为组件料源的全面监督及追踪管理，能有效协助客户进行产品质量监督及服务。

#### 7.全面生产资源监控，提升管理效率与效果

全面监督人时、机时、模具、物料、夹治具的使用与效率，透过自定义报表能有效分析异常以进行快速的改善与提升。

我们可以换另一种角度来说明，MES 系统的主要功能是以『设备或机台』及『工单生产批号』角度记录产品的所有现场生产活动，它的活动起源于生管单位规划完成，交付给生产现场设备或产线的当日工单生产任务。然后由生产单位将完整的加工状态纪录在 MES 系统中，这些记录可从三个角度来发想效益：



#### 1. 提升人员管理的效益

生产资源中第一个关键是人，人是驱动生产的关键要素。要提升效率，就要掌握人的动态与效率。

MES 系统可以协助现场主管掌握现场操作员何时在机台上工?个别操作者正在使用的机台设备?工单的生产批何时开始进入到作业站或制程?何时完工离开作业站?操作者今天完成的总生产量是多少?今天谁生产了多少报废数量跟报废率?还有多少工单生产批号正在排队等待加工的讯息。

#### 2. 提升生产单位或加工机台的管理效益

设备生产必要的资源，关键设备等于是瓶颈产能，有效管理产能就能降低生产浪费 MES 可掌握特定设备目前谁在操作?机台目前的状态为何-安好、故障、维修、加工中、



待机中? 发生设备故障的原因为何、故障的时间、维修的时间跟原因、机台使用模具跟夹治具状况为何?机台的历史检点纪录跟机台搜集的生产讯息纪录,例如-转速、压力、温度等这些设备纪录都是改善设备稼动及生产力的关键要因。

### 3. 提升制令工单的管理的效益

制令工单是订单的管理单元,也是产品成本的基本单位,透过 MES 系统能实时掌握制令工单何时确实开工?何时确实完工? 生产批的目前状态,如在待进站或暂停或生产中,生产批的目前完工数量,完工百分比、生产批的不良数跟不良率有多少?生产批耗用的资源,如设备、人时、耗料等,生产批的所有关连部件序号。

以上三个角度的管理是 MES 的三大重要特色。

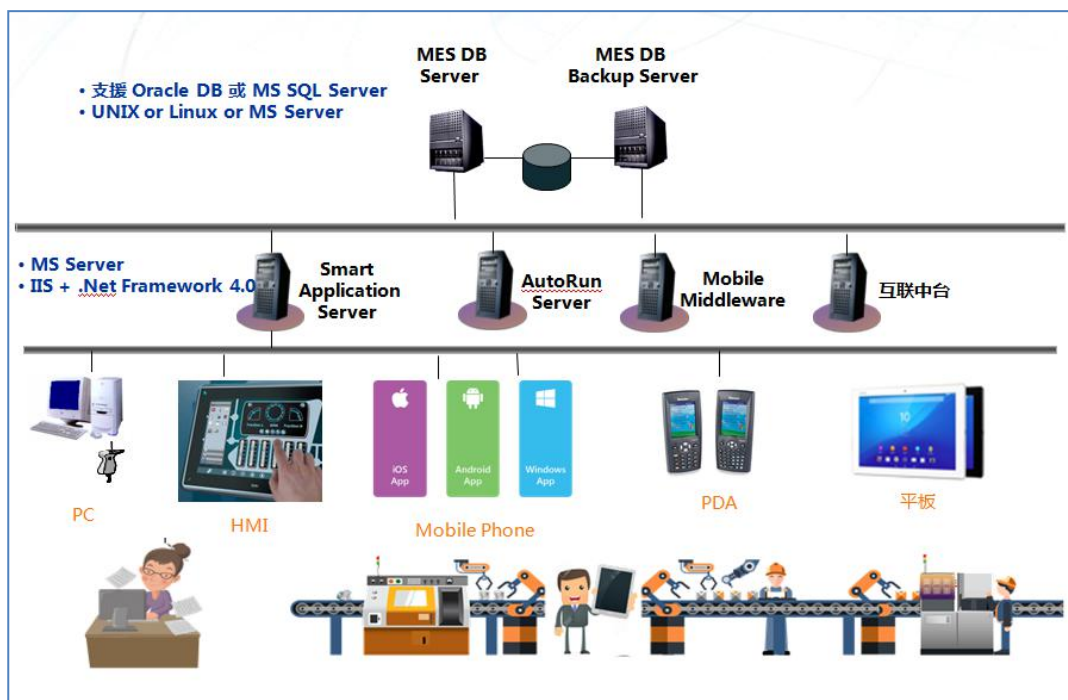
## 二、系统软硬件配置

MES 是鼎捷智能生产整合方案的现场管控层的解决方案,管理数据汇整起源于各 ERP 软件的制令工单,透过互联中台进入到 MES 系统,做为现场生产派工的依据。



MES 也透过『互联中台』跟自动化设备进行实时生产信息的交换与接收,例如设备的温度、转速、压力、刀速,也可详实纪录制程(PQC)质量检验结果,行成完整的生产履历,协助产品执行质量保证体系及进行产品生命周期管理与改善。

MES 系统的软硬件建置依据制造现场区域空间、生产流程、报工站点的需求、报工方式,如手机报工或移动或固定工作,整合设备的联机位置与操作系统的人数的多寡,进行配置评估及计算,然后绘制建置架构图如下:



整体的规划配置需要专业的协助，才能使 MES 导入执行更有效率。

### 三、系统主流程

#### (一)、生产五大关键基本要素

MES 系统的发展从 ERP 的生产排程及制令工单开始，处理制令完工过程中的人、机、料、方法、生产环境等五大基本要素，其内含如下图：



更详细的解说，如下：

**人的管理包含：**生产现场的各种职务或角色，如厂长课长、生管人员、现场派工主管、设备机台操作者、制程品管人员、设备或模治具的使用及维修人员。

**设备的管理包含：**机台设备的产能、设备点检表、设备保养、机台设备稼动分类分析、故障、维修及模治具寿命及故障管理等。

**料的管理包含：**成品半成品及关键料的基本性质、生产流程及质量风险预警标准。

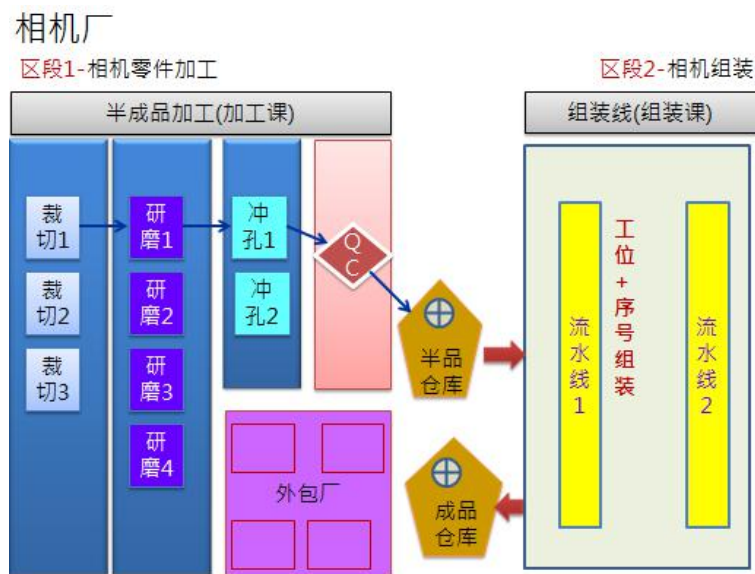
**法的管理指生产方法，包含：**设备派工管理方法、作业站进出站管理方式、产品流程管理、重工管理、分批并批管理、制程或作业站间的单位数量转换及产品部件序号规则(加购模块)..等。

**环的管理，指生产环境，包含：**包含跟 ERP 的整合方式及内涵，从机台设施将生产信息接收至 MES 系统与管理。

不同产业在各种管理功能的需求有广度与深浅度的差异，本 MES 也能配合企业的需求可以进行产业别或企业别的客制化设计。

## (二)、主流程

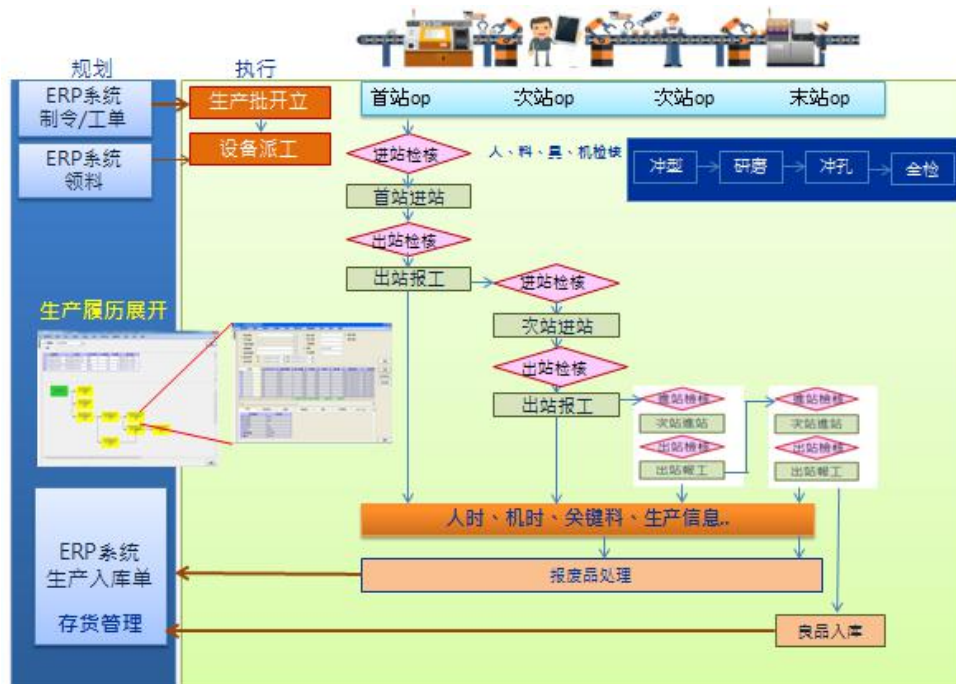
在启用 MES 系统时，必须将工厂的现场区域及设施依据产品生产流程先行绘制建档，完成 MES 执行环境建置后才能建立主流程。为让讲解更清楚基础，我们以下图现场设施布置架构如下：



画面看到相机厂，两个生产单位，零件加工课跟相机组装课，加工课内内有四个小组，包括裁切机组、研磨机组、冲孔机组跟 QC 品检组，零件加工完成后会入库到半成品仓库。

组装课负责流水线的相机组装，完成后的相机会入库到成品仓库。

半成品加工与组装有不同的生产流程，以下简介金属加工的主流程，其架构图及讲解如下：



主流程从生管人员在 ERP 系统开立 MO 制令工单开始,然后透过 ERP 与 MES 整合功能,将制令工单汇入 MES 系统,在 MES 系统上生管人员会依据现场最适的移转批量拆批转换成『生产批号』,称之为工单的『生产批』开立。接着生管人员会将生产批指派给需要进行产能分配的产线『设备或机台』,这个程序在本系统称之为『设备派工』。完成设备派工规划作业后,接着就会依据生产批产品的『生产流程』的作业站或制程进行流程生产记录,所谓的流程,就如同画面上看到的冲型、研磨、冲孔及全检工作站。

当工单生产批进入产品流程的首站生产时,系统提供各种加工前的检核点选择,包含人员、模具、物料等,检核通过后才能进行生产批的进站加工,加工完成要回报工时机时前,也可以进行出站检核,包括有没有设备点检或生产信息的搜集才能完成人时与机时的报工,完成首站生产,才能进入第二站,持续到完成末站完工。所有流程的生产记录都与现况零时差搜集反应,加工过程的报废品及良品本系统也有完整的记录,生产批完成时可以将信息实时同步更新回 ERP 系统的生产入库单以进行存货管理。

主流程的管理控制主要在于「产品基本数据」相关数据必须完整与正确,为让本系统的功能完整发挥,导入时一定要仔细了解产品基本数据的定义。

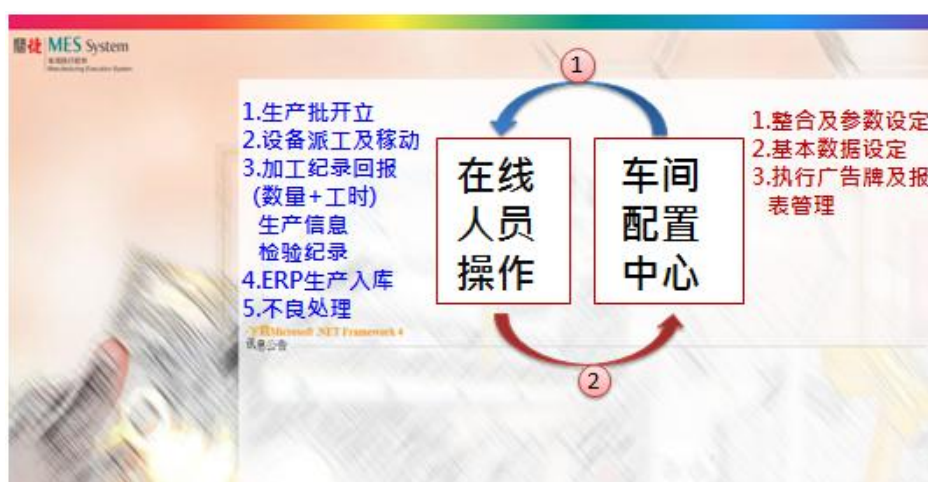




画面上是本系统的产品基本数据，这些数据包含产品版本、作业站资源、作业站时间、作业标准规范、生产质量风险监控参数、模治具限制及产线标准人数等，有完整正确数据才能确保 MES 系统的上线效益跟质量。

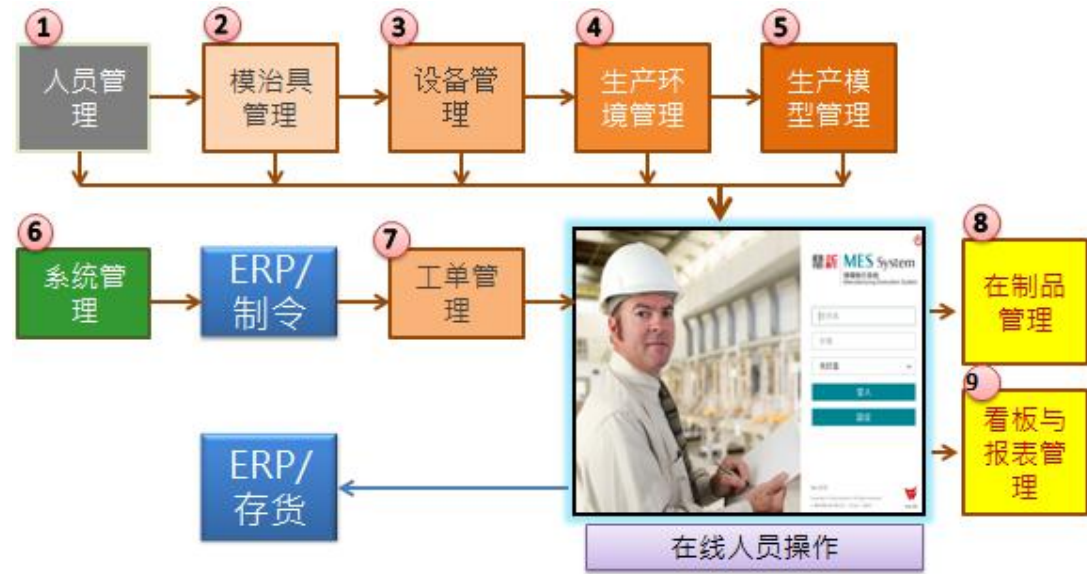
#### 四、车间配置中心模块架构简介

MES 系统分为两大功能区块，再细分不同模块或功能，两大区块为车间配置中心与现场执行系统或在线人员操作。



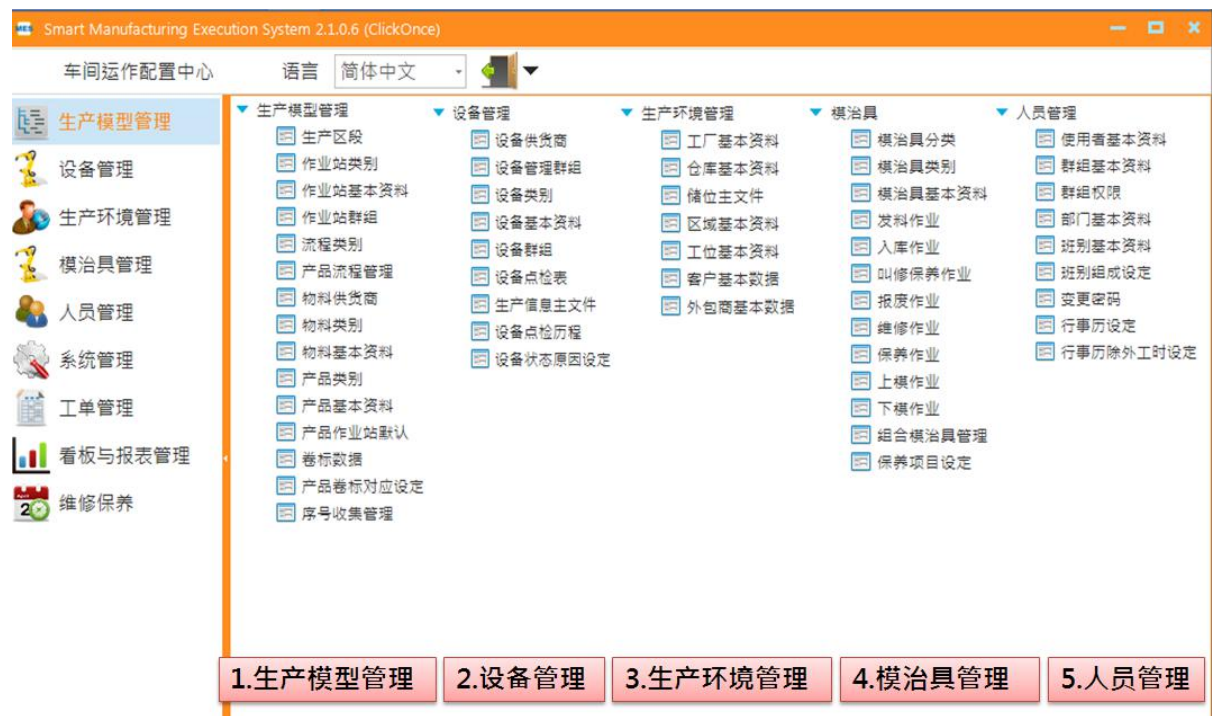
车间配置中心主要是 MES 系统的基本数据设定跟 ERP 的参数设定，而在线人员操作包含生产批开立、设备派工及稼动、加工纪录数量及工时回报、生产信息收集、检验纪录、ERP 生产入库抛转及不良品处理。

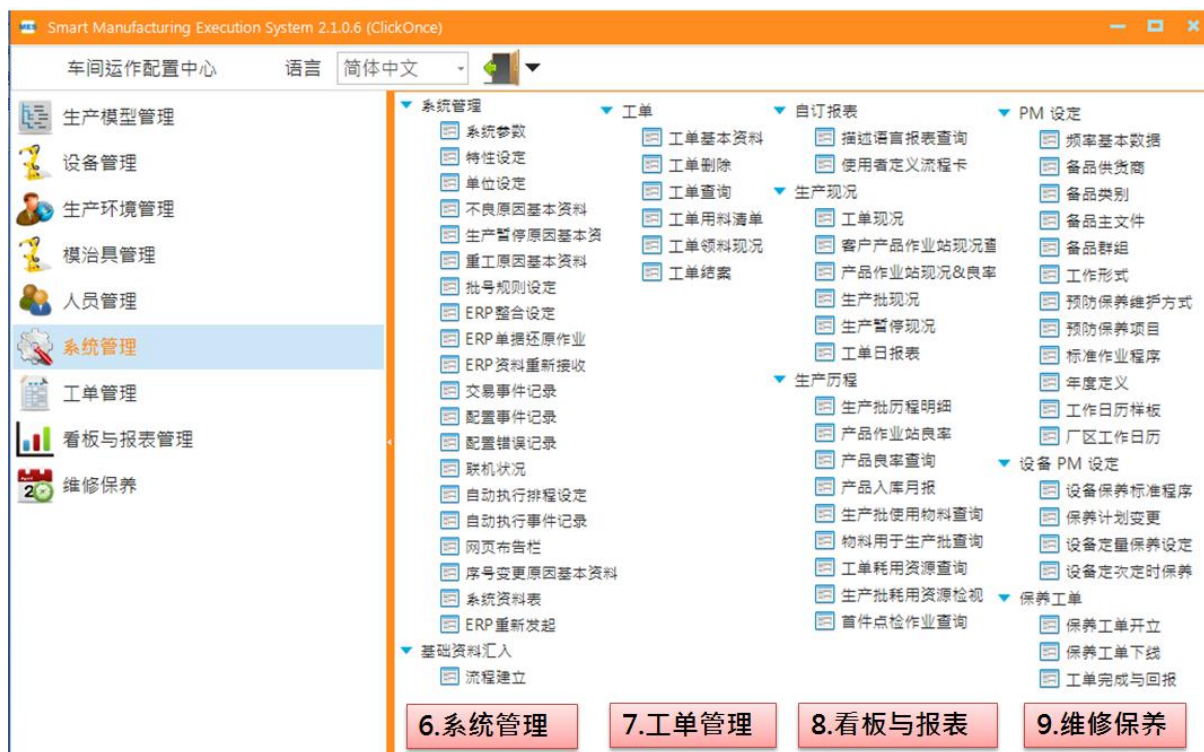
车间配置中心包含 9 大模块，模块间具有先后关系如下：



九个模块，包含人员管理、模治具管理、设备管理、生产环境管理、生产模型管理、系统管理、工单管理，接续在现场执行系统管理中生产记录，些记录可以在在制品管理及看版与报表管理中进行分析。请注意，**模治具管理及维修保养**是选购模块，若未购买，该模块就不会出现在画面上。

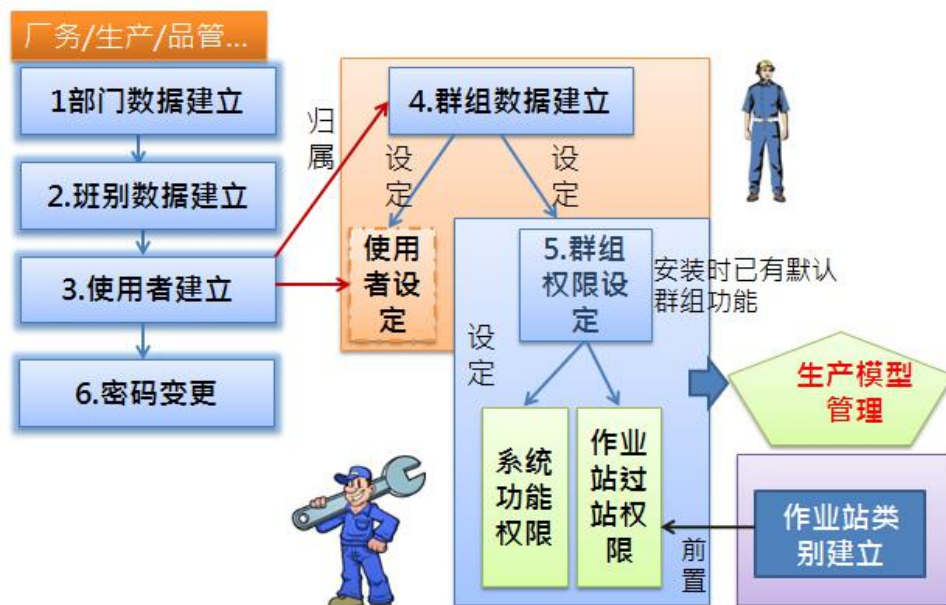
九个模块的作业展开列表如下图：





这一个画面是后四模块的作业列表，其中「系统管理」包含 MES 跟 ERP 的整合，而工单管理是从 ERP 抛转汇入的数据，广告牌与报表是工单跟生产批记录的报表统计跟实时看板。这些模块的内部作业间也有强烈顺序关连，下面我们略举几个模块说明：

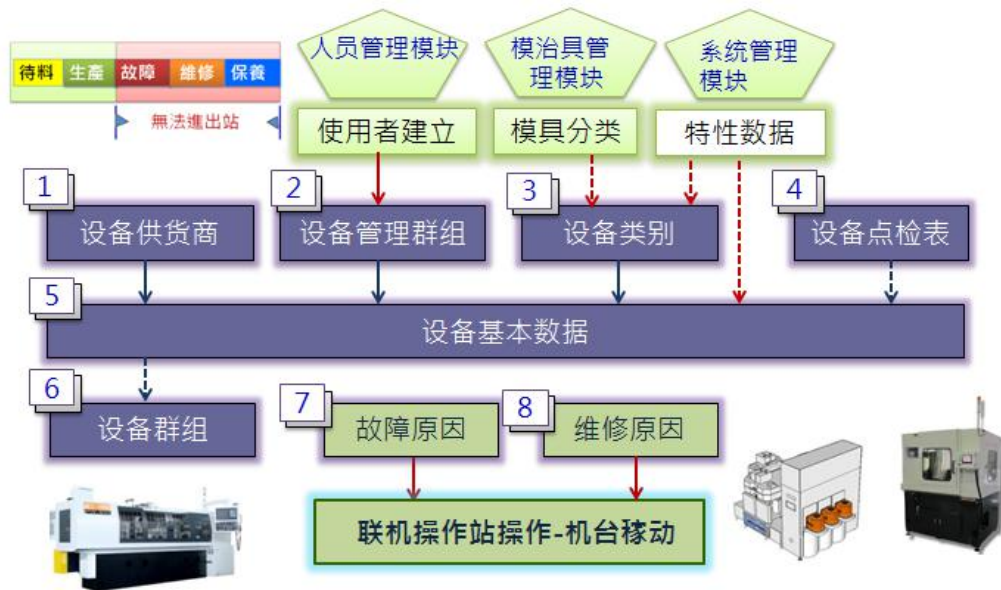
#### 1.人员管理模块



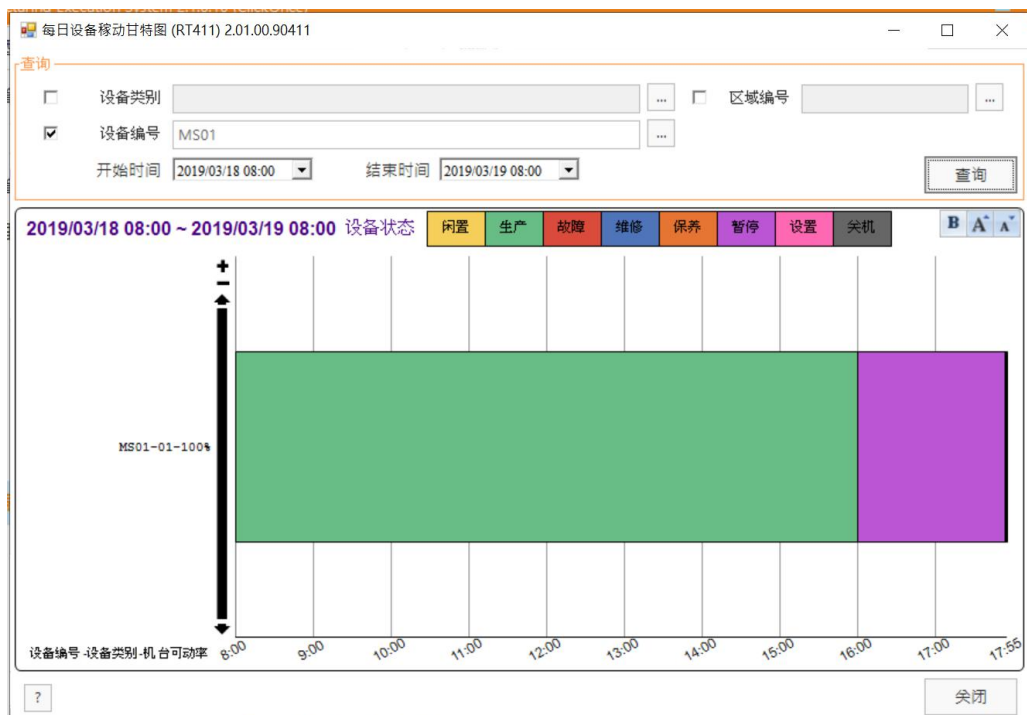
人员模块有六个作业，相互有其连动关连，新增数据时应依据顺序建文件。

本模块是定义现场报工进出站人员的基本资料，在 ERP 大部分都是授权给后勤或间接人员使用，而 MES 都是给现场操作人员使用，因此现场人员必须在 MES 系统中新增账号与权限，到底每一个人员有哪些作业站的报工的权限？能启动哪些功能？这都要依据现场加工及管理方式进行群组定义与设定。

## 2.设备管理模块

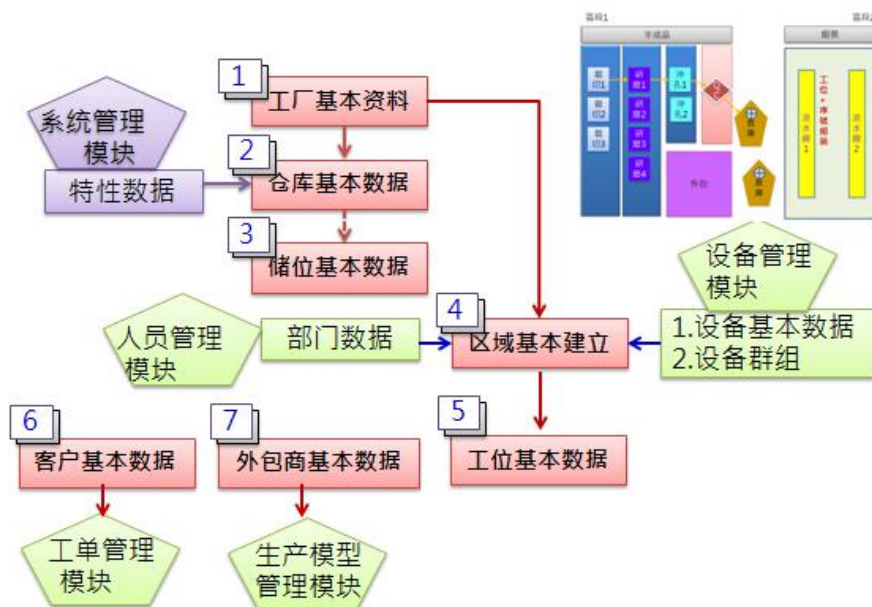


设备管理模块有 8 个基本数据要定义跟关联，主要是定义现场生产设备的基本数据，这些基本数据将来会透过 MES 进行日常点检跟执行机台稼动管理。所谓机台稼动是透过时间线跟结构图，能让现场主管了解机台状态。



## 3.生产环境管理模块

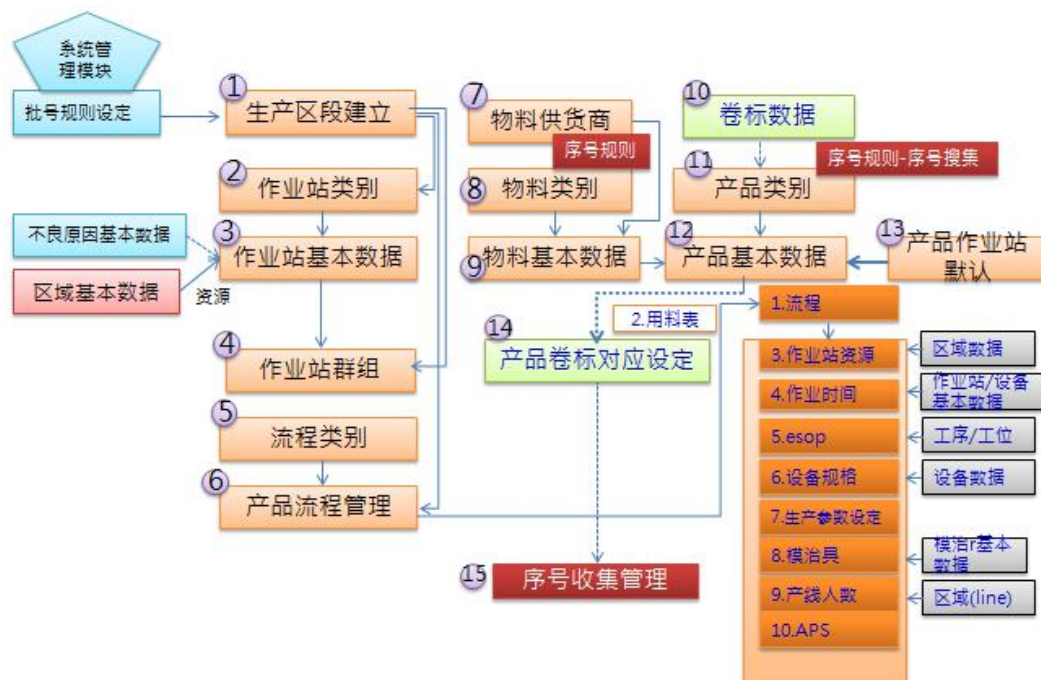




生产配置模型有七个基本数据，主要建立工厂、区域或产线跟仓库储位的关系，其中，区域基本数据需要将工厂中的设施在平面结构图呈现，有了这个配置图，才能进行产品流程设计。

#### 4.生产模型管理模块

生产模型是所有模块最重要的，也包含最多的数据内容，包含有 15 项，其架构如下图：



其中物料基本数据产品基本数据..等，都可以透过 ERP 整合将 ERP 数据汇入 MES 系统，不过 ERP 汇入的数据，不足以执行 MES 的功能。如产品基本数据，还必须在

MES 系统追加许多字段与信息，如画面⑫的产品基本数据，应依据公司生产管理特性需求可追加 10 种数据，如对应的流程、流程作业站使用的设备、每一作业站的标准工时、作业站生产的所使用的模治具、生产线生产需要的基本人数等。上图也说明生产模型中各种作业的关系，规划与建立基本数据时必须遵循其先后顺序执行。

以上是车间运作中心的架构说明，这些都是 MES 基本资料，请务必仔细规划。

## (五)、现场执行系统架构简介

当完成车间厂房区域及产品生产基本数据后，且从 ERP 系统汇入制令工单，就能进入现场执行系统，这个系统是处理工单在现场区域各作业站生产的历程记录。

用户登录账号及密码后，就能进入现场执行系统：



进入主画面如下，左方有五个主功能，每一主功能又有一些子功能作业：



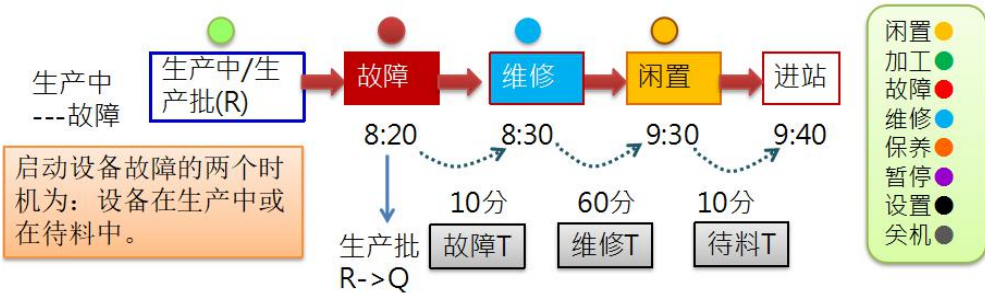
透过这些作业串接成 MES 的特有功能，以满足现场生产管理的需求。这些功能包含现场

生产工单拆成若干的小生产批号、工单生产批号流程卡印制、生产批不足量的补发、关键设备产品管理及生产派工、工单生产批的进站报工、出站报工、作业或制程的委外发包、外包进货及生产入库等，本系统还依各种产业加工及管理特性，设计各种系统功能，包括：生产机台的稼动管理、模具保养及寿命管理、生产不良与实时风险预警、网状平行制程管理、组装工位机及序号管理、作业站间不同计量单位间的转换及机台关键物料的用料管理等。

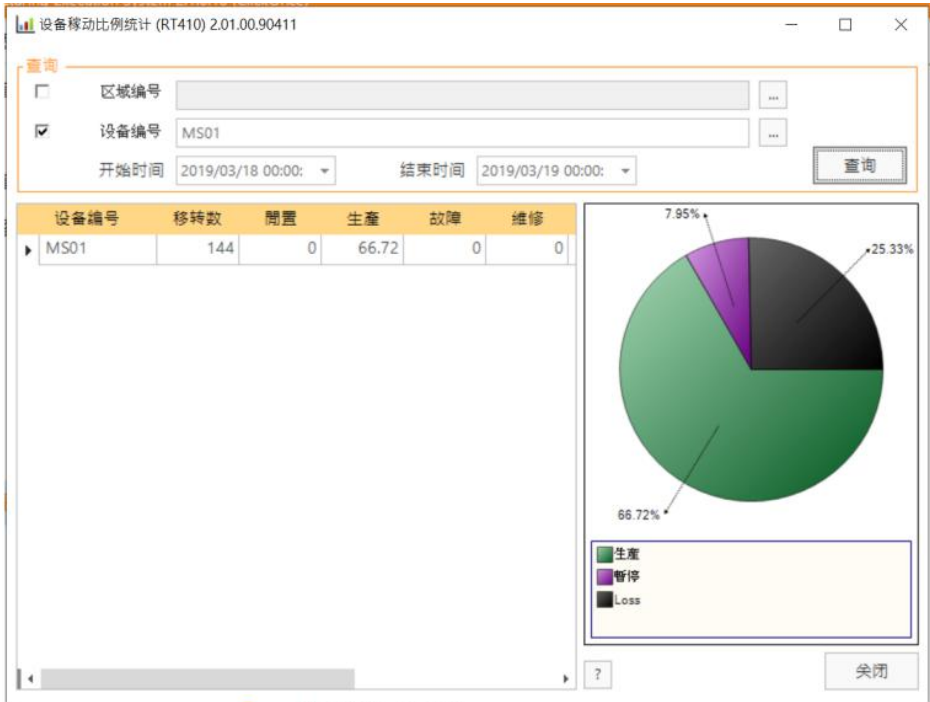
这些功能均可依据企业生产特性选择使用与否，在第四章我们有更详细的解说，下面我们挑出几个功能进行架构简介：

### 1.机台稼动管理

机台设备是企业生产的重要产能资源，设备的稼动率越高，表示生产的成本较低，因此机台的稼动率必须即时的监控与统计。本功能透过系统实时纪录设备状态，待料、生产加工、故障、维修、保养与发生的时间，以进行设备的稼动统计。下图是稼动时间的定义：

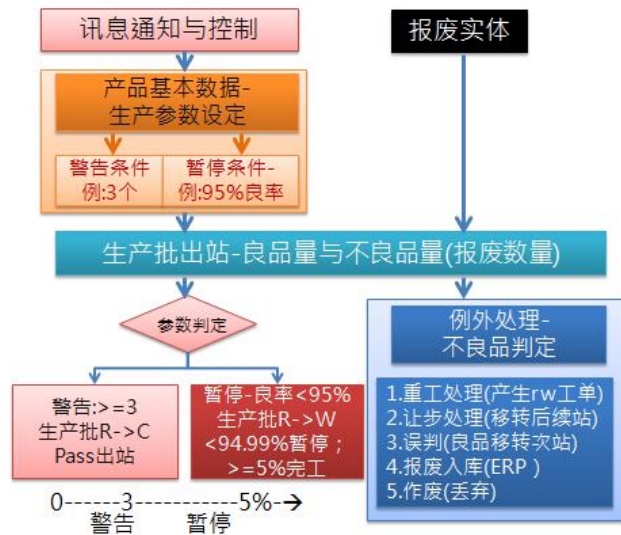


下图呈现设备稼动比率统计表：



## 2.生产不良与实时风险预警

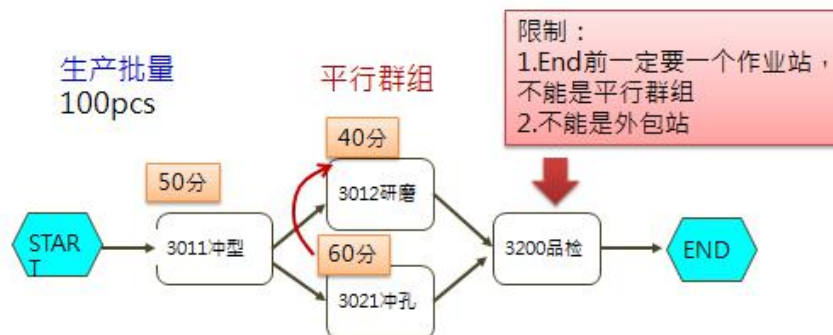
不良品控管与废品管理是本系统提供的作业站质量风险预警功能，主要是产品在特定作业站完工出站时，若不良数超过警戒设定时，系统会给予实时的讯息。例如，出现警告讯息在屏幕，『警告!! 不良数已超过 3pcs, 请通知品保单位处置』，然后顺利出站。或是直接对要移转到下一站的工单生产批【暂停】处置，让生产批从 R 变成 W 状态。就可以争取时间让现场主管或是品保来进行例外管理或风险监控，以避免质量不良率的持续扩大。其功能架构如下：



## 3.网状或平行加工管理

网状制程或平行加工的功能，主要是提供金属加工产业，满足流程中的不同加工作业可以同时并行或是不需严谨控制前后作业站关系的加工管理，其主要目的有二：

- (1) 生产批分量执行不同制程的同步加工,可缩短生产产批的生产周期或 lead time。  
这里的作业站间没有先后关系。
- (2) 可提升平行加工设备的设备稼动率。整体架构图如下：



## 4.作业站间单位转换

『单位转换』功能主要解决产品生产流程中，各作业站间发生计数单位不同时，在生产批的不同时机点，如，生产批开立后、进站报工后及出站报工后，进行不同单位间数量的转换。例如，pcs 转换成 kg、cm 或 m 的需求。此功能常见于机加工型态中成



品单位为 pcs 或为个或件，但在流程中的『热处理加工作业』或『电镀』其的计量单位为重量『kg』的单位间转换问题。架构如下：

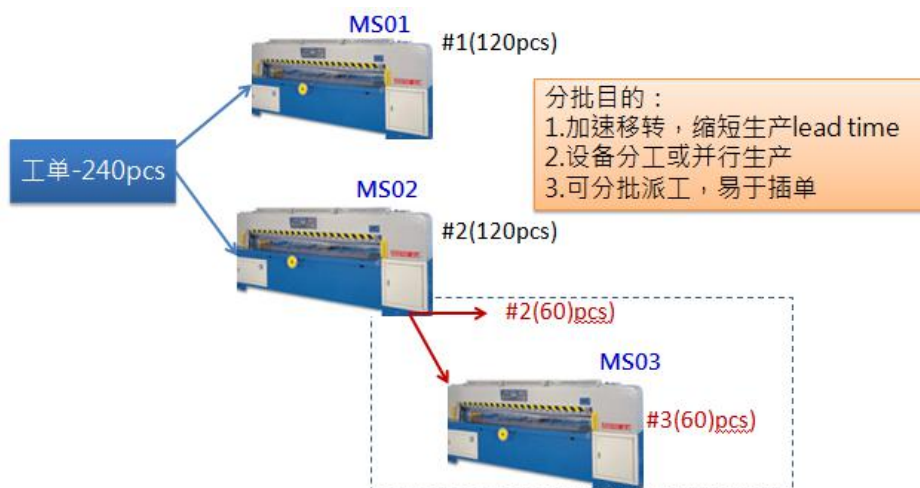
产品810006相机背盖



## 5.生产批分并批管理

当 ERP 制令工单进入 mes 系统后,生管人员会依据公司的生产特性进行生产批的开立,例如依据现场储存架或料篮的移转批量来开生产批量,因而,工单产生的生产批数可能是单一或数个生产批。生产批会进入生产现场,现场操作人员会依据这些生产批进行进、出站的作业。

分、并批管理是提供针对已经开立的生产批,进行再分批或将若干生产批进行合并的功能。其实『分批』管理有其实务上执行的必要性,但并批通常并非有真正的需求。生管单位可依据本说明,决定是否要启动分批或并批的功能。也建议此功能只授权给生管人员使用,以避免生产批管理及后续查询的复杂度。分批示意图如下:



## 6.报工还原

报工还原主要目的是提供,生产批的生产状态(如生产中 R)要还原到前一状态(如等待进站 Q)时,无须经跳站、让步及重工流程,直接透过本功能执行,常见的两个情境时机如下:

### 时机 1:后站退回前站再加工

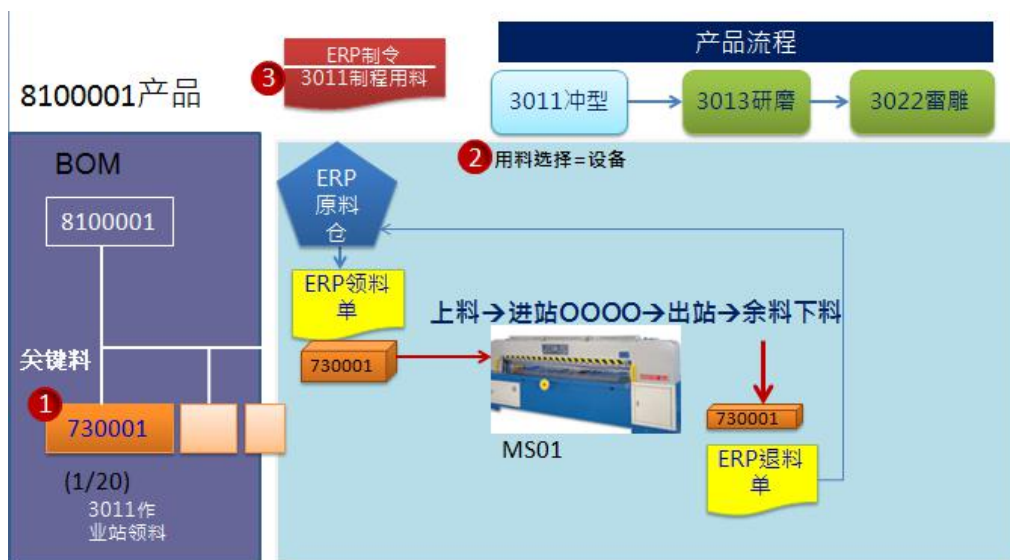
举例，3012 站要进站时，发现加工件有问题，想要将生产批零件退回给 3011 再加工或处理。



### 时机 2:生产批才进站加工，马上要取消变成等待状况(Q)

## 7.机台设备上料

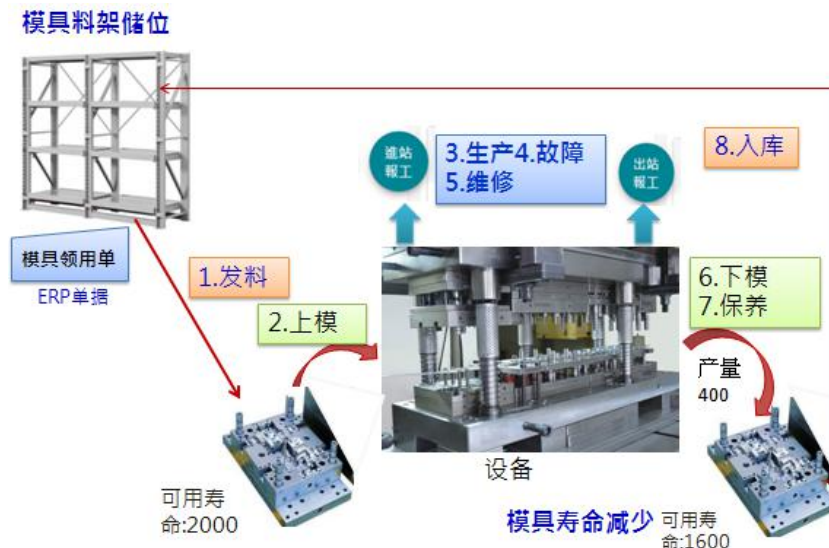
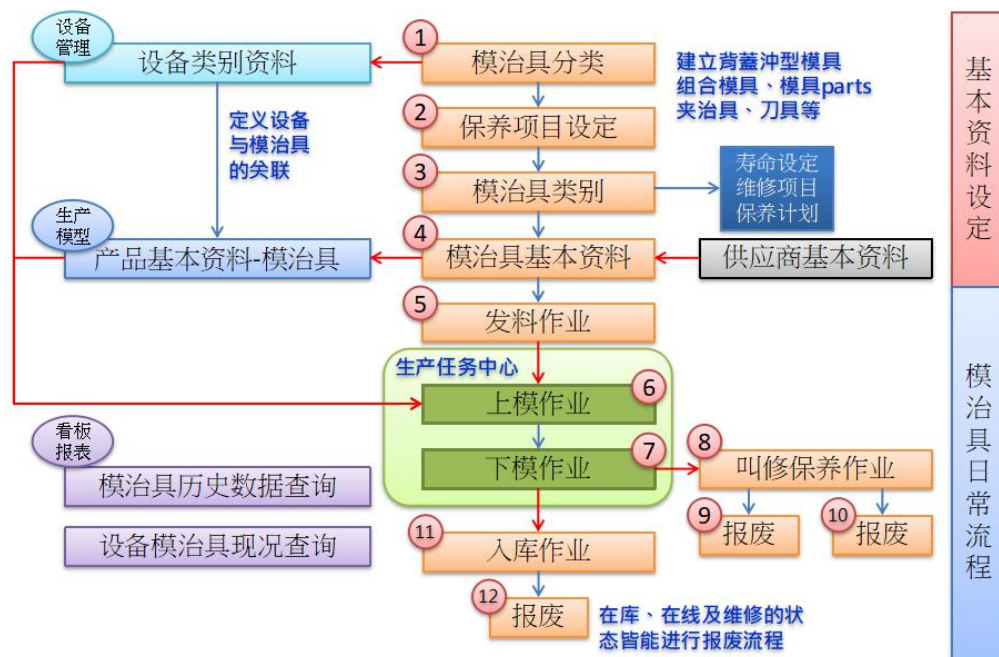
本功能主要在监控机台上的关键物料存货及耗用状况。当制令工单的领料从仓库领至产线或生产现场时，ERP 只能以在制材料来管理。一般的 ERP 系统无法追踪这些料件在哪一台机台上。为提供此信息，本系统设计了机台上下料的功能。



## 8.模治具保养及寿命管理(此为选购系统)

产品生产若需要使用模治具且模治具需要透过系统来进行定量保养及寿命管理时，就可选购及启用本功能。

模治具管理的基础数据关系于车间配置中心的三个模块，包括，生产模型管理、设备管理及模治具管理。其中流程有部分在模治具管理模块中执行，另一部分在生产任务中心执行，整体管理架构如下：



模具管理有 8 个阶段，发料、模具设备上模、模具生产、模具故障、模具维修，模具设备下模、模具保养及模具入库，各阶段均能实时记录时间与状态，也能提供主管进行效率分析并进行改善决策。

## 9. 工位机与序号组装管理(此为选购系统)

有些组装业者，在产品追踪或生产历程管理时，须针对成品的序号及若干组成部件(零组件 或物料)序号进行配对，以利生产或采购来源追踪或客户服务管理。当有此需求时就可购买本与起用本功能。

管理目的：

1. 成品及组装部件(零组件)的序号配对及序号关连管理。
2. 组装线设备稼动率管理。
3. 组装 eSOP 现场作业实时查询(eSOP 操作作业标准书)



以上是本章节 sMES 效益与架构简介，详细的功能请详后对应的章节说明。